

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-266629**

(43)Date of publication of application : **15.10.1996**

(51)Int.CI.

A61M 16/10

(21)Application number : **07-316992**

(71)Applicant : **FR PROD OXYGENES CO
ETUD & DE REALISATION
EQUIP SPECIAUX: SOC**

(22)Date of filing : **05.12.1995**

(72)Inventor : **BRUEL JEAN
BOEUF BERNARD**

(30)Priority

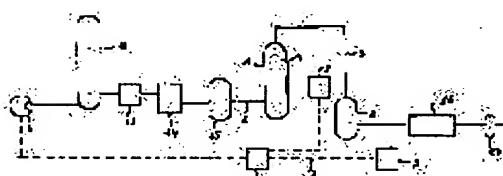
Priority number : **94 9414663** Priority date : **06.12.1994** Priority country : **FR**

(54) PROCESS AND DEVICE FOR PRODUCING MEDICAL-QUALITY AIR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce maintenance and after-sale service by recovering medical- quality air after removing CO from a flow of purified air when the flow of the atmospheric air is passed through an adsorbing bed including a specified adsorbing agent and concentration of CO₂ reaches to a predetermined value. **SOLUTION:** An adsorbing bed that adsorbs CO₂ and at least one kind of impurities H₂O, SO₂, and NO_X, and includes an adsorbent of which an adsorption selectivity for CO₂ is less than an adsorption selectivity for the impurities is placed in a chamber 1. Atmospheric air is supplied and purified by a compressor 6 to an adsorbing bed through a preserving tank 12, a pre-filter 13, a sub-micron-filter 14, and an activated charcoal bed 15 via a conduit 2. A concentration of CO₂ in the purified air is measured by a measuring device 5. And the purified air is transferred to the adsorption bed 8 for removing CO at a predetermined concentration of CO₂ and CO is removed. The concentration of CO is measured by a

measuring device 9 for concentration of CO. The purified air reached to the predetermined CO level is transferred to a homogeneous tank 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平8-266629

(43)公開日 平成8年(1996)10月15日

(51)Int.Cl.⁶

A 6 1 M 16/10

識別記号

府内整理番号

F I

A 6 1 M 16/10

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-316992

(22)出願日 平成7年(1995)12月5日

(31)優先権主張番号 9414663

(32)優先日 1994年12月6日

(33)優先権主張国 フランス (FR)

(71)出願人 595171347

コンパニー・フランセーズ・ドゥ・プロデュイ・オクシジネ
フランス国、75007 パリ、リュ・コニヤックージエイ 10

(71)出願人 595171358

ソシエテ・デュード・エ・ドゥ・レアリザシヨン・デキップマン・スペシオーフランス国、13793 エクセンプロバンス、セデックス 3、ゼッド・イ・デクスノレ・ミル、リュ・アルペール・AINシユタイン 355

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

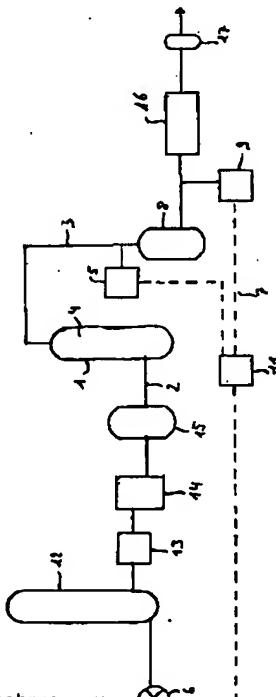
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療品質の空気を製造する方法および装置

(57)【要約】

【課題】 低いコスト価格およびメンテナンス価格で、大気中の空気からの医療品質の空気を製造できる保証する方法および装置を提供する。

【解決手段】 CO_2 、あてはまる場合には CO 、ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_2 のうち少なくとも1種の不純物を含む大気中の空気流から医療品質の空気を製造する方法において、大気中の空気流を、 CO_2 に対する吸着選択比が他の不純物に対する吸着選択比よりも小さい吸着剤を含有する吸着床を通過させることにより浄化する工程と、浄化された空気流中の CO_2 濃度を連続的に測定する工程と、測定された CO_2 濃度が所定の値に達したときに前記吸着床の上流の大気中の空気流を遮断する工程と、あてはまる場合には浄化された空気流から CO を除去する工程と、医療品質の空気を回収する工程と有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CO_2 、およびあてはまる場合には CO 、ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_x のうち少なくとも1種の不純物を含む大気中の空気流から医療品質の空気を製造する方法において、

(a) 大気中の空気流を、 CO_2 ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_x のうち少なくとも1種の不純物を吸着するための少なくとも1種の吸着剤であって、 CO_2 に対する吸着選択比が前記不純物に対する吸着選択比よりも小さい吸着剤を含有する吸着床を通過させることにより净化する工程と、

(b) 净化された空気流中の CO_2 濃度を連続的に測定する工程と、

(c) (b) 工程で測定された CO_2 濃度が所定の値に達したときに前記吸着床の上流の大気中の空気流を遮断する工程と、

(d) あてはまる場合には净化された空気流から CO を除去する工程と、

(e) 医療品質の空気を回収する工程とを具備したことを特徴とする方法。

【請求項2】 吸着剤が、正方晶 Al_2O_3 単位が少なくとも1種の金属のカチオンと結合しているゼオライトであることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記金属が、 Ni 、 Co 、 Fe 、 Zn および Cr から選択される遷移金属、 Li 、 Na および K から選択されるアルカリ金属、または Ca 、 Mg および Sr から選択されるアルカリ土類金属であることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記ゼオライトが、チャバザイト、モルデナイト、ゼオライトA、ゼオライトXまたはゼオライトYであることを特徴とする請求項2または3記載の方法。

【請求項5】 ゼオライトの $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比が20以下、好ましくは1~10であることを特徴とする請求項2乃至4いずれか記載の方法。

【請求項6】 CO を、净化された空気流をホップカライト床を通過させることにより净化された空気流から除去することを特徴とする請求項1乃至5いずれか記載の方法。

【請求項7】 净化された空気流中の CO 濃度を連続的に測定し、測定された CO 濃度が所定の値に達したときに大気中の空気流を遮断することを特徴とする請求項1乃至6いずれか記載の方法。

【請求項8】 (c) 工程の後に、前記吸着剤を再生することを特徴とする請求項1乃至7いずれか記載の方法。

【請求項9】 2つの吸着床を用い、これらの吸着床のうち一方が CO_2 および前記不純物を吸着し、他方を再生することを特徴とする請求項1乃至8いずれか記載の方法。

【請求項10】 前記吸着床を通過する大気中の空気流を、3~20パール、好ましくは10~15パールに加圧することを特徴とする請求項1ないし9いずれか記載の方法。

【請求項11】 医療品質の空気を製造する装置であつて、

(a) 大気中の空気を供給する配管(2)と、净化された空気を取り出す出口配管(3)と、 CO_2 ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_x のうち少なくとも1種の不純物を吸着し、吸着剤が CO_2 に対する吸着選択比が前記不純物に対する吸着選択比よりも小さい吸着床とを有する少なくとも1つのチャンバー(1、1')と、

(b) 净化された空気を取り出す前記出口配管(3)に連結され、净化された空気中の CO_2 濃度を測定する装置(5)と、

(c) 前記大気中の空気の供給配管(2)を介してチャンバー(1、1')に連結された大気中の空気の圧縮機(6)と、

(d) 前記測定装置(5)により測定される CO_2 濃度が所定の値に達したときにチャンバー(1、1')への空気の入口を遮断する制御手段(7、7')とを具備した装置。

【請求項12】 吸着剤(4、4')が、正方晶 Al_2O_3 単位が少なくとも1種の金属のカチオンと結合したゼオライトであることを特徴とする請求項11記載の装置。

【請求項13】 さらに、前記チャンバー(1、1')の前記出口配管(3)に連結された、 CO を除去する吸着床、特にホップカライト床を有することを特徴とする請求項11または12記載の装置。

【請求項14】 さらに、前記出口配管(3)に連結された、 CO 濃度を測定する装置(9)と、所定の CO 濃度が測定されたときにチャンバー(1、1')への空気の入口を遮断する制御手段(7)とを有することを特徴とする請求項11乃至13いずれか記載の装置。

【請求項15】 並列に配置されたチャンバー(1、1')を有し、これらのうち一方のチャンバー(1)の吸着床(4)は CO_2 および前記不純物のうち少なくとも1種を吸着するために用いられ、他方のチャンバー(1')は再生されることを特徴とする請求項11乃至14いずれか記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、大気中の空気流から医療品質の空気を製造する方法および装置に関する。医療品質の空気は病院で普通に使用されるガスである。この空気は、通常加圧下で、特に手術室および強制介護室において、呼吸を助けるガスとして用いられる。医療品質の空気は手術室において空気力学装置の空気力学工法の一部として用いられる。医療品質の空気は医療

分野において多くの用途、例えば高比重チャンバーの加圧にも用いられる。

【0002】

【従来の技術】医療品質の空気は大気中の空気から製造される。大気中の空気は除去が必要とされる多くの汚染物質を含んでいる。これらの汚染物質は実質的に懸濁状態にある粒子、水蒸気、およびより低濃度の二酸化炭素(CO_2)、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NO_x)および二酸化硫黄(SO_2)である。さらに、空気は圧縮機で加圧されるので、他の汚染物質が加わる。これらの汚染物質は実質的に油潤滑圧縮機によって発生する油滴である。

【0003】医療品質の空气中におけるこれらの汚染物質の許容基準は、フランス薬局方に規定されている。この薬局方によれば、水蒸気の濃度は大気圧、0°Cで0.09 g/cm未満でなければならない。同一の圧力および温度の条件下で、二酸化炭素の濃度は350 ppm(体積百万分率)未満、一酸化炭素の濃度は5 ppm未満、 SO_2 の濃度は 1.6×10^{-3} ppm未満、一酸化窒素および二酸化窒素(NO_x)の濃度は $2.5 \cdot 5 \times 10^{-3}$ ppm未満でなければならない。

【0004】懸濁状態にある油および粒子は、活性炭およびフィルターにより公知の方法で、医療品質の空気を製造するために用いられる大気中の空気から除去することができる。 CO_2 ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_x の不純物は、通常ゼオライト型の吸着剤を用いて除去される。

【0005】一般的に、吸着床の出口で収集された空気は、その CO_2 、 CO および上述したその他の不純物の含有量、ひいては得られた医用空気の品質および基準に対する準拠を決定するために、連続的にモニターするわけではない。実際には、これらの化合物の濃度は、定期的に例えば1年に1回、各所の病院を移動する車載の分析器を用いて測定するだけである。この理由は、前記の各物質を連続的に測定できる分析器を永続的に備えることは費用がかかりすぎると考えられているからである。また、これらの分析器はしばしばメンテナンスとアフターサービスを必要とし、このことはさらに医用空気製造ユニットの開発コストを増加させる。

【0006】しかし、医用空気の品質を連続的にモニターしないと、医用空気が製造される大気中の空気が上述した化合物の1種、特に CO 、 NO_x および SO_2 を異常に高い濃度で含む場合には、ある種の危険性を与える。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】これらの理由から、本出願人は、低いコスト価格およびメンテナンス価格で、大気中の空気からの医療品質の空気の製造を保証する方法および装置を開発することを追求してきた。

【0008】

【課題を解決するための手段】したがって、本発明は、 CO_2 、およびあてはまる場合には CO 、ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_x のうち少なくとも1種の不純物を含む大気中の空気流から医療品質の空気を製造する方法において、(a) 大気中の空気流を、 CO_2 ならびに H_2O 、 SO_2 および NO_x のうち少なくとも1種の不純物を吸着するための少なくとも1種の吸着剤であって、 CO_2 に対する吸着選択比が前記不純物に対する吸着選択比よりも小さい吸着剤を含有する吸着床を通過させることにより浄化する工程と、(b) 浄化された空気流中の CO_2 濃度を連続的に測定する工程と、(c) (b) 工程で測定された CO_2 濃度が所定の値に達したときに前記吸着床の上流の大気中の空気流を遮断する工程と、(d) あてはまる場合には浄化された空気流から CO を除去する工程と、(e) 医療品質の空気を回収する工程とを具備したことを特徴とする方法に関するものである。

【0009】事実、本出願人は、このような吸着剤が CO_2 を他の不純物よりも速く通過させることを観測した。したがって、吸着床出口で CO_2 を単純に単独で検出すれば、他の不純物の濃度を測定することなしに、医療品質の空気の製造を保証できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照しながらさらに詳細に説明する。

【0011】(a) 工程で用いられ、 CO_2 に対する吸着選択比が他の不純物に対する吸着選択比よりも小さい吸着剤は、当業者が標準的な試験を用いて容易に決定することができる。

【0012】特に好ましい態様においては、本発明の方法で用いられる吸着剤は、正方晶 Al_2O_3 単位が少なくとも1種の金属のカチオンと結合しているゼオライトである。この金属は、 Ni 、 Co 、 Fe 、 Zn もしくは Cr などの遷移金属、 Li 、 Na もしくは K などのアルカリ金属、または Ca 、 Mg もしくは Sr などのアルカリ土類金属である。

【0013】ゼオライトは、チャバサイト(chabazite)、モルデナイト(mordenite)、ゼオライト5Aもしくはゼオライト4AなどのゼオライトA、ゼオライト10Xもしくはゼオライト13XなどのゼオライトX、またはゼオライトYである。このようなゼオライトは、例えば米国特許第2,882,244号；米国特許第3,140,932号および米国特許第3,140,933号に記載されている。ゼオライトは、 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比が2.0以下、好ましくは1~1.0であることが有利である。

【0014】一般的には、本発明により医療品質の空気を製造するために用いられる大気中の空気は、フランス薬局方で規定されている基準よりは少ない CO 含有量である。しかし、ある基準を超過する大気中の空気

の偶發的な汚染の危険性を避けるためには、淨化された空気からCOを除去する手段を設けることが特に望ましい。このような手段は、上述した淨化された空気と接触するように配置されたホブカライト(hopcalite)床で構成することができる。ホブカライトは、よく知られた金属酸化物の混合物である。ホブカライトは一般的に酸化マンガン(MnO₂)および酸化第一銅(CuO)、ならびにあてはまる場合には他の金属酸化物例えば酸化銀(Ag₂O)および酸化コバルト(Co₂O₃)を含む。

【0015】また、さらにCOによる偶發的な汚染を避けるためには、(b)工程で実施されるCO₂濃度の測定と並行して、淨化された空気中のCO濃度を連續的に測定することが有利である。CO濃度が所定の値に達した場合にも、大気中の空気の流れを遮断すべきである。

【0016】(b)工程で測定される所定のCO₂値および上述した所定のCO値は、医療品質の空気で許容されるCO₂濃度およびCO濃度にそれぞれ依存する。したがって、フランス薬局方の基準に準拠することが望ましい場合には、前記所定の値は350 ppm未満、例えば100 ppmである。換言すれば、CO₂の100 ppmという所定の値に達すると直ちに、大気中の空気の流れを遮断する。

【0017】CO₂およびあてはまる場合にはCOの濃度の測定は、適当な分析器により通常の方法で行うことができる。空気の流れは手動で遮断してもよいし、好ましくは所定の値に達したときに空気の流れを自動的に遮断するように前記分析器の制御下においてもよい。

【0018】大気中の空気流を遮断した後、吸着床を標準的な手段、例えば窒素流または窒素および水素を含有する混合ガス流による並流または向流フラッシングにより再生してもよい。

【0019】本発明の特に有利な態様では、各々前記吸着剤の少なくとも1種を含有する2つの吸着床を並列に用い、これらの吸着床の一方はCO₂および前記不純物を吸着し、他方は再生してもよい。こうして医療品質の空気を製造できる吸着床を連續的に利用可能にできる。

【0020】前記吸着床を通過する大気中の空気流は一般的に3~20バール、好ましくは10~15バールの圧力に加圧される。本発明の方法による(e)工程で回収される医療品質の空気は、必要ならば、次の用途に応じた圧力に減圧してもよい。医療品質の空気を呼吸補助に用いるべき場合には、その圧力は約3.5バールである。製造された医療品質の空気を手術室の空気力学装置の空気力学エネルギー源として用いるべき場合には、約7バールの圧力まで減圧する。この減圧は、例えば圧力解放システムを用い、通常の方法で実施することができる。

【0021】吸着床の出口における淨化された空気は、吸着剤の性質に応じて、大気中の空気よりなる酸素およ

び窒素濃度を有することがあり得る。この理由は、ある種の吸着剤が酸素または窒素を選択的に吸着するがあり得るためである。大気中の空気と同一または実質的に同一の酸素および窒素レベルを有する医療品質の空気を製造するためには、吸着床を出た淨化された空気を均質化することが有効である。この均質化は、均質化タンクを用いて通常の方法で実施することができる。

【0022】医療品質の空気を製造するためには、一般的に懸濁状態にある油状の汚染物質および固体粒子を除去する。これらの汚染物質は、メカニカルフィルターまたは活性炭を用いて通常の方法で除去することができる。これらのフィルターは、吸着床の下流、好ましくはその上流に配置される。

【0023】処理された空気流からバクテリアの除去を実施することもできる。この除去は、前記吸着床の上流、好ましくは下流に配置されたバクテリアフィルターを用い、通常の方法で実施することができる。

【0024】上述した本発明の方法は、経済的な方法で大気中の空気から医療品質の空気を製造することを可能にする。さらに、この方法は、製造された空気が法律に規定された基準に準拠することを永続的に保証することを可能にする。

【0025】他の観点によれば、本発明は医療品質の空気を製造する装置に関する。このような装置は、(a)大気中の空気を供給する配管2と、淨化された空気を取り出す出口配管3と、CO₂ならびにH₂O、SO₂およびNO_xのうち少なくとも1種の不純物を吸着し、吸着剤がCO₂に対する吸着選択比が前記不純物に対する吸着選択比よりも小さい吸着床とを有する少なくとも1つのチャンバー1、1'、(b)淨化された空気を取り出す前記出口配管3に連結され、淨化された空気中のCO₂濃度を測定する装置5と、(c)前記大気中の空気の供給配管2を介してチャンバー1、1'に連結された大気中の空気の圧縮機6と、(d)前記測定装置5により測定されるCO₂濃度が所定の値に達したときにチャンバー1、1'への空気の入口を遮断する制御手段7、7'を有する。

【0026】前記吸着剤は、上記で定義されたものが好ましい。

【0027】図1は本発明の装置を示し、この装置は大気中の空気の圧縮機6を有し、この圧縮機6は、大気中の空気の供給配管2を介して、上流から下流へ順次配置された、貯蔵タンク12、プレフィルター13、サブミクロンフィルター14、活性炭床15および吸着床4を有するチャンバー1に連結されている。チャンバー1は、出口配管3を介して、上流から下流へ順次配置された、淨化された空気中のCO₂濃度を測定する装置5、COを除去するための吸着床8、CO濃度を測定する装置9、均質化タンクまたはホモジナイザー16、およびロバターティルーフィルター17とに連結されている。また、こ

の装置は、圧縮機6をCO₂濃度を測定する装置5およびCO濃度を測定する装置とリンクする制御手段7を有する。この制御手段7は、測定装置5により測定されるCO₂レベルまたは測定装置9により測定されるCOレベルが所定の値に達したときに圧縮機6の動作の遮断を可能にするマイクロプロセッサー11を有する。

【0028】動作時に、この装置は圧縮機6により大気中の空気を圧縮させる。圧縮された空気は貯蔵タンク12に貯蔵される。貯蔵タンク12を出た空気は、供給配管2を介して、直径が1ミクロンより大きい固体粒子を除去するためのプレフィルター13、その後サイズが0.01 μmより大きい固体粒子を除去するためのサブミクロンフィルター14を通過して輸送される。次いで、圧縮された空気は、活性炭床15を通過して輸送された後、チャンバー1に入り、ここでH₂O、SO₂およびNO_x不純物がCO₂とともに吸着される。浄化された空気は、出口配管3を介して、浄化された空気中に含まれ得る微量の全COの除去を可能にするホブカライト床8へ持ち込まれる。ホブカライト床8を出た浄化された空気は、空気の酸素および窒素濃度の再調整を可能にするホモジナイザー16に輸送される。ホモジナイザー16を出ると、空気は使用現場(図示せず)へ輸送される前にバクテリアフィルターを通過する。

【0029】測定装置5が所定の値より大きいCO₂濃度を検出した場合には、マイクロプロセッサー11が圧縮機6の動作の遮断を容認する。変形例としては、圧縮された大気中の空気を直接大気中へ送り、チャンバー1には送らないようにしてもよい。チャンバー1への空気の入口を遮断する他の手段は、当業者であれば容易に推考できるであろう。測定装置9が所定の値より大きいCO濃度を検出した場合にも、マイクロプロセッサー11がチャンバー1への空気の入口を遮断してもよい。

【0030】図2は、本発明に係る装置の変形例であり、大気中の空気の供給配管2を介して圧縮機6に連結された、並列に配置された2つのチャンバー1、1'を有する。これらのうち一方のチャンバー1はCO₂および前記不純物のうち少なくとも1種を吸着するために用いられ、他方のチャンバー1'の吸着床4は再生される。再生を可能にする手段は図示していない。

【0031】この装置も、測定装置5により測定されるCO₂レベル、または測定装置9により測定されるCOレベルが所定の値に達したときにチャンバー1への圧縮された大気中の空気の入口を遮断する制御手段7'を有している。

【0032】制御手段7'は、圧縮機6をすでに吸着床4'が再生されたチャンバー1'に連結することも可能にする。

【0033】制御手段7'は、実質的にマイクロプロセッサー11および電磁弁18、18'からなっている。

【0034】この装置は、図1bの装置と同様に用いられるMIRA装置における測定された二酸化炭素、SO₂、NO_xおよ

とができる。しかし、測定装置5が所定の値より大きいCO₂濃度を検出した場合には、マイクロプロセッサー11は電磁弁18の閉鎖を容認し、チャンバー1への空気の入口を遮断する。同時に、マイクロプロセッサー11は電磁弁18'を開放させる。その後、圧縮された大気中の空気は、チャンバー1'へ向かい、ここでH₂O、SO₂およびNO_x不純物ならびにCO₂が吸着される。並行して、再生のために、チャンバー1の吸着床4へ窒素が向流で送られる。

【0035】測定装置5がチャンバー1'を出た空気において所定の値より大きいCO₂濃度を検出した場合には、マイクロプロセッサー11は今度は電磁弁18'の閉鎖および電磁弁18の開放を容認する。

【0036】測定装置9が浄化された空気において所定の値より大きいCO濃度を検出した場合には、マイクロプロセッサー11は圧縮機6の遮断を容認する。

【0037】変形例では、本発明の装置はCO₂およびCOの測定を可能にするただ1つの測定装置を有する。このような測定装置は、COを除去する吸着床の下流に設けることが好ましい。

【0038】以下の例の意図は、本発明を説明することにある。

【0039】図1の装置を用い、本発明の方法にしたがって大気中の空気から医療品質の空気を製造する。用いられた圧縮機6は二段圧縮機であり、単位出力53Nm³/hの潤滑されたピストンを有する。チャンバー1は、8×12〔ラキューナ(lacuna)〕ビーズ(UOP社により市販されている)の形態のモルシブ(登録商標)ゼオライトタイプ13XAPGからなる吸着床を有する。このゼオライトの化学組成は、Na[(AlO₂)₈₆(SiO₂)₁₀₆·XH₂Oである。

【0040】この装置は、ホブカライト床からなる、COを除去するための吸着床8を有する。一酸化炭素は、電気化学的方法を用いた分析器により連続的に分析される。二酸化炭素は、非分散型赤外放射ビームの吸収に基づく分析器を用いて測定される。マイクロプロセッサー11は、測定装置5により測定される二酸化炭素濃度が100ppmより大きくなったときに圧縮機6を遮断するようにプログラムされている。

【0041】上述したCO₂およびCOの濃度に達する前に、ホブカライト床8を出る空気が医療品質の空気であることを確認するために、この空気中のSO₂、H₂OおよびNO_xの濃度も測定された。圧縮機6により圧縮された空気中におけるH₂O、NO_xおよびSO₂の各々の不純物の濃度も、COおよびCO₂濃度とともに測定された。

【0042】9時間動作させた後、測定装置5が100ppmというCO₂濃度を測定した。その後、マイクロプロセッサー11が圧縮機6を切り離した。種々の測定

びH₂Oの濃度は、得られた空気が医療品質であることを示している。事実、製造された空気中のこれらの化合物の濃度は全てフランス薬局方で規定された濃度よりも小さかった。

* 【0043】得られた結果を下記表1に示す。
【0044】
【表1】

*

汚染物質	基準限界値	大気中の空気	吸着床8出口
CO ₂ (ppm)	350	360-385	90
CO (ppm)	5	1.1-1.4	0
SO ₂ (ppm)	16×10^{-3}	$1-1.2 \times 10^{-3}$	0
NO _x (ppm)	25.5×10^{-3}	$26-50 \times 10^{-3}$	0
H ₂ O (ppm)	0.09	>2	0.05

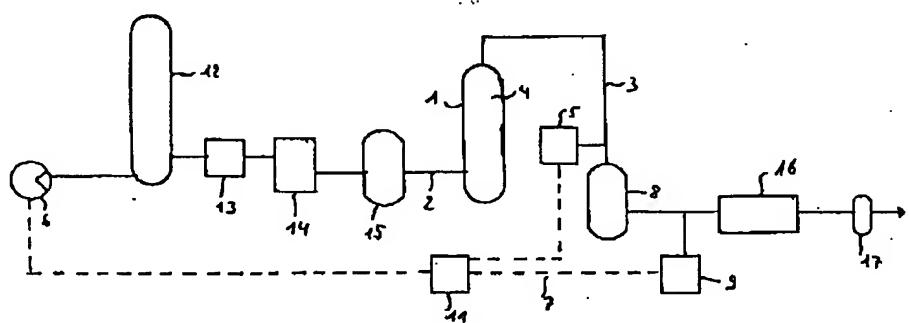
これらの結果から、吸着床を出たCO₂だけの検出で、ユーザーには全く安全な、医療品質の空気の製造には十分であることがわかる。

【図面の簡単な説明】

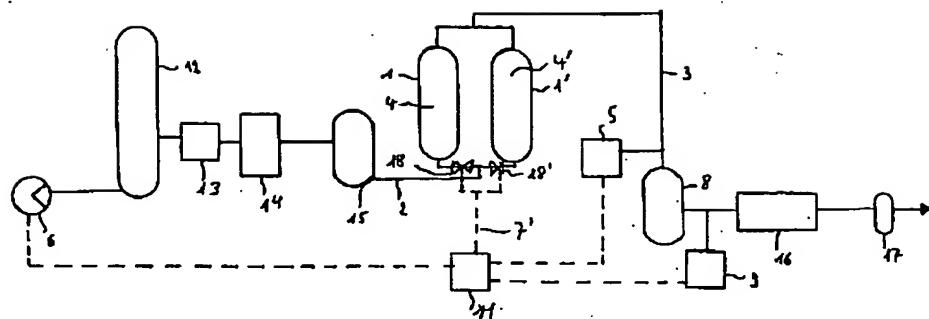
【図1】本発明に係る1つの吸着床を有する装置を示す図。

20 【図2】本発明に係る並列な2つの吸着床を有する装置を示す図。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジャン・ブリュエル
 フランス国、91370 ベリエール・レ・ビ
 ュイッソン、シュマン・ドゥ・ラ・バレ・
 ア・ラ・ダーム 2

(72)発明者 ベルナール・ブフ
 フランス国、13480 カブリ、ルット・ド
 ウ・ラ・マル (番地無し)